

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **09-263791**

(43)Date of publication of application : **07.10.1997**

(51)Int. Cl.

**C11D 3/43**

**B08B 3/08**

**C11D 3/16**

**C11D 3/18**

**C11D 7/22**

**C11D 7/24**

**C11D 7/50**

(21)Application number : **08-073680**

(71)Applicant : **OLYMPUS OPTICAL CO LTD**

(22)Date of filing : **28.03.1996**

(72)Inventor : **HANAMURA NAOYASU**

### (54) CLEANING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cleaning method by which aqueous dirt as well as nonaqueous dirt can be removed without using water or an aqueous cleaning fluid, and waste disposal can be dispensed with and which comprises immersing a substrate in a compounded solvent prepared by adding a surfactant to a nonaqueous solvent and cleaning and rinsing the substrate under specified conditions.

SOLUTION: A substrate to be cleaned (e.g. optical component) is immersed in a solvent composition prepared by adding a surfactant to a nonaqueous solvent based on a hydrocarbon or silicone and cleaned under applied physical force such as shaking, ultrasonic waves or jetting and rinsed with a nonaqueous solvent. It is desirable that the hydrocarbon solvent used is a normal paraffin solvent, an isoparaffin solvent, a naphthenic solvent or a monocyclic aromatic solvent, the surfactant used comprises a hydrophilic and/or oleophilic surfactants, and the amount of the surfactant used is 1-3wt.%. As a result, the cleaning line can be shortened and becomes more safe to the human body and the environment.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the washing method which washes optic metallurgy group parts using non-drainage system solvents, such as a hydrocarbon system solvent and a silicone system solvent.

[0002]

[Description of the Prior Art] It is necessary to wash a grinding fluid, abrasives, water which have adhered material, such as an optical glass lens and optical glass prism, to the workpiece after processing after grinding, grinding and. As this washing method, chlorine-based organic solvents, such as chlorofluorocarbon, and 1, 1, and 1-trichloroethane, a trichloroethylene, have been used from the former.

[0003] Moreover, the drainage system penetrant remover which added the surfactant several% is used for non-drainage system penetrant removers and water, such as a hydrocarbon system solvent and a silicone system solvent, from the environmental cure in recent years as a penetrant remover with the safety higher than the chlorine-based organic solvent to environment. For example, constituting a washing line from a penetrant remover expressed with general formula  $C_n H_{2n+2}$  using the isoparaffin system solvent as a hydrocarbon system solvent, and washing by being immersed, the jet, shower washing, etc. by each washing tub is indicated by JP,6-296941,A. Moreover, the saturated aliphatic hydrocarbon of carbon numbers 10-13 is made to contain phenols in JP,6-293898,A, and washing using the washing constituent which raised the stability over heat is indicated.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although chlorine-based solvents, such as chlorofluorocarbon, and 1, 1, and 1-trichloroethane, a trichloroethylene, can wash dirt, such as cutting oil of non-water solubility, dirt, such as abrasives which a water soluble cutting oil and water were made to distribute simultaneously, cannot be washed because of non-water solubility. Moreover, use is regulated as matter with which chlorofluorocarbon destroys the ozone layer of a stratosphere. Furthermore, chlorine-based organic solvents of using as a cleaning agent, such as 1, 1, and 1-trichloroethane and a trichloroethylene, are not desirable if the danger and complicatedness of work which toxicity is high, receive regulation of labor security and hygiene law and Ordinance on the Prevention of Organic Solvent Poisoning, and deal with this to a human body are taken into consideration. Moreover, there are also environmental problems, such as groundwater contamination, and conversion to the high cleaning agent of safety is called for.

[0005] On the other hand, the washing line constituted from a hydrocarbon system solvent proposed by JP,6-296941,A or JP,6-293898,A has few tubs of a washing line, and in order that it may not use water, it has many advantages, like the cost of that a waste-water-treatment institution is unnecessary or the solvent itself is cheap, while safety is high.

[0006] However, although a certain grade can wash the oily (un-water-soluble) dirt adhering to the washed object as for a hydrocarbon system solvent, since the hydrocarbon system solvent itself is non-water solubility, dirt cannot condense and carry out washing removal of the drainage system dirt, such as abrasives which a water soluble cutting oil and water are distributed and are used. Similarly the dirt of a drainage system cannot wash non-drainage system penetrant removers, such as a silicone system solvent.

[0007] Moreover, since drainage system dirt is washed, although alcohols solvents, such as isopropyl alcohol, may be used, the solvent power of an alcohols solvent to dirt is weak, or the flash point is inferior to safety in it low. Furthermore, when there are many washing tubs, or when the tub capacity itself is large, it has the problem of the amount used being restricted.

[0008] On the other hand, since the dirt of a drainage system is washed, although the drainage system penetrant remover which added the surfactant several% may be used for water, since it is necessary to carry out a rinse with water after washing by this drainage system penetrant remover, there are problems, like the number of tubs of a washing line increases, or the waste water treatment of water which carried out the rinse is needed, and special facilities for drainage are needed, and it cannot introduce easily. Moreover, by the optical glass lens or optical glass prism, bad waterproof \*\* material is used abundantly, and if immersed in water or a drainage system penetrant remover, faults, such as "YAKE" and "\*\*\*\*", will generate these \*\* material. Furthermore, in a plastic lens, since there is much material with absorptivity, washing by such drainage system penetrant remover is possible.

[0009] this invention is made in consideration of such a conventional trouble, and neither water nor a drainage system penetrant remover is used, but even if it uses the non-drainage system cleaning agent of a hydrocarbon system solvent or a silicone system solvent, it aims at offering the washing method which can also wash the drainage system dirt which water-soluble cutting oil and

water-soluble water are distributed [ except the dirt of non-water solubility adhering to the washed object ], and is used, such as abrasives and a particle.

[0010]

[Means for Solving the Problem] Invention of the claim 1 which attains the above-mentioned purpose adds a surfactant to non-drainage system solvents, such as a hydrocarbon system or a silicone system, it washes it, a washed object being immersed in this entrainer and giving physical force, such as rocking, an ultrasonic wave, and a jet, and is characterized by rinsing with the aforementioned non-drainage system solvent after that.

[0011] Since the washing line to washing - a rinse is constituted by the non-drainage system solvent by this, waste water treatment becomes unnecessary and a washing line becomes short. Moreover, even if it washes the optic which consists of glass, neither YAKE nor \*\*\*\* is generated like a drainage system cleaning agent. Moreover, since the surfactant is added, particles and water-soluble dirt, such as not only the dirt of non-water solubility but abrasives, are removable. Furthermore, washing of a plastic lens is also possible. As for the hydrocarbon system solvent and silicone system solvent which are used for this invention, safety has the high property to a human body or environment.

[0012] In invention of the above claim 1, as the aforementioned hydrocarbon system solvent, while invention of a claim 2 uses a normal paraffin system solvent, an isoparaffin system solvent, a naphthene solvent, or a monocyclic-aromatic-compound system solvent, it is characterized by the addition of this surfactant being 1 - 3 % of the weight, using a hydrophilic surfactant or a lipophilic property surfactant as a surfactant.

[0013] Thus, the selected hydrocarbon system solvent has the big detergency, and can remove dirt from other hydrocarbon system solvents effectively. Moreover, these hydrocarbon system solvents are easy to receive, and the stable supply can be secured. The amount of the surfactant added by this hydrocarbon system solvent is 1 - 3 % of the weight. The detergency to particles and aqueous dirt, such as abrasives, is insufficient in less than 1 % of the weight. When 3 % of the weight is exceeded. The surfactant itself remains on the surface of a washed object, and it causes silverfish.

[0014] Invention of a claim 3 is characterized by the thing which wash and for which a washed object is pulled up from the aforementioned last tub at the speed of 10 or less mm/sec while the flash point warms and uses a non-drainage system solvent 70 degrees C or more for 40-60 degrees C to the last tub at least.

[0015] Also in this case, since a washing line is constituted by the non-drainage system solvent, even if waste water treatment becomes unnecessary and it washes optics, such as glass, there is a merit which YAKE and \*\*\*\* do not produce. Moreover, in order that the flash point may use a non-drainage system solvent 70 degrees C or more, the flash point is high, and is fire retardancy, and the safety on handling improves. In addition, inflammability when the flash point warms at less than 70 degrees C becomes high, and becomes dangerous.

[0016] In this method, while warming and using a non-drainage system solvent for 40-60 degrees C, raising speed of a washed object is made into 10 or less mm/sec. warming of a non-drainage system solvent -- when temperature is less than 40 degrees C, dryness cannot be promoted but silverfish occurs warming -- when temperature exceeds 60 degrees C, inflammability becomes high by the relation with the flash point mentioned above When raising speed exceeds rather than a value to \*\*\*\*, dryness cannot be promoted but silverfish occurs.

[0017] Invention of a claim 4 is made to rock at the rate of 4 - 10 mm/sec in invention of this claim 3, giving an ultrasonic wave with a frequency of 30kHz or less.

[0018] A high cleaning effect can be obtained by giving such physical force. In this case, the frequency of an ultrasonic wave is determined on balance with the adhesion force of serious dirt, such as a pitch, and can remove this dirt on the frequency mentioned above in a short time. In addition, the speed of rocking declines [ the cleaning effect of the ultrasonic wave to which the dirt which exfoliated from the washed object adheres again, and exceeds 10 mm/sec preferably to a washed object ] and is not desirable in less than 4 mm/sec.

[0019]

[Embodiments of the Invention]

(Gestalt 1 of operation) Drawing 1 is a washing line applied to the gestalt of this operation, and is for washing optics, such as an optical lens and prism. In this drawing, 1 is an injection conveyer and supplies a washed object to a washing tub. The washing tub has 5 tub composition of the 1st tub - the 5th tub.

[0020] The hydrocarbon system solvent is filled up with the penetrant remover by which the surfactant was added as a penetrant remover at the 1st tub 2 and the 2nd tub 3. It fills up with the tradename "the DAFUNI alpha cleaner H (Idemitsu Kosan, Inc. make)" which is an isoparaffin system solvent, or the tradename "NAFUTEZORUM (the Nippon Oil chemistry incorporated company make)" which is a naphthene solvent as a hydrocarbon system solvent. The hydrophilic surfactant and the lipophilic property surfactant are added 0.1 to 1.5% of the weight to this non-drainage system solvent, respectively. This penetrant remover serves as ordinary temperature.

[0021] The 3rd tub 4 is filled up only with the same hydrocarbon system solvent with which the 1st tub and the 2nd tub were filled up. Also in this tub, solution temperature is ordinary temperature. The ultrasonic wave oscillator of the output of 28kHz and 600W is installed in the pars basilaris ossis occipitalis of these tubs 2, 3, and 4.

[0022] The washing tub of the 4th tub 5 and the 5th tub 6 raises rinsing and the drying property of a penetrant remover of the 3rd tub 4. These tubs 5 and 6 are filled up with the tradename "the DAFUNI alpha cleaner L (Idemitsu Kosan, Inc. make)" as a silicone system solvent as a tradename "cleaning agent EE-3110 (Olympus Optical Co., Ltd. make)" with good dryness, or an isoparaffin system solvent. Such solution temperature is ordinary temperature.

[0023] The warm air dryer 7 is connected with the 5th tub 6. The temperature of this warm air dryer 7 is set as 70-80 degrees C. 8 is a taking-out conveyer which takes out the washed object which processing ended from a washing line.

[0024] With the gestalt of this operation, the optical glass prism which consists of \*\* material BAL 41 (made in an Obara optical glass factory) to which water, the abrasives which consist of a cerium oxide, and the surfactant which distributes abrasives uniformly in order to raise polish nature adhered was used as a washed object. This washed object carries out lap polish for 1 hour, hanging the above-mentioned abrasives and carrying out them using the lapping machine for prism polish.

[0025] Drawing 2 shows the configuration of this prism. Although this prism 10 serves as nothing and thickness of 22mm in the 30mmx30mm right-angled form and the 3rd page is ground, the both-sides sides 11 and 12 have become grain-like. For this reason, the abrasives dried in part have adhered to the grain of a both-sides side firmly.

[0026] With the form of this operation, the DAFUNI alpha cleaner H (Idemitsu Kosan, Inc. make) was used as a hydrocarbon system solvent of the 1st tub 2, the 2nd tub 3, and the 3rd tub 4, and EE-3110 (Olympus Optical Co., Ltd. make) was used as a solvent of the 4th tub 5 and the 5th tub 6. as the additive of the 1st tub 2 and the 2nd tub 3 -- as a hydrophilic surfactant -- a polyoxyalkylene series Nonion -- water-soluble -- as surfactant BT-9 (made in Nikko Chemicals, Inc.), and a lipophilic property surfactant -- a phosphoric-acid ether system anion -- oil-soluble -- surfactant DDP-2 (made in Nikko Chemicals, Inc.) was used. The addition of this additive is a total of 1.0% of the weight at 0.15 % of the weight, respectively.

[0027] The solution temperature of the penetrant remover of the 1st tub - the 5th tub considered as ordinary temperature, and each tub processed in 90 seconds. In the 1st tub 2 and the 2nd tub 3, it operated and the ultrasonic wave oscillator 9 was washed, and the washing time of each washing tub was set up in 1 minute, rocking all tubs by 9 mm/sec. The warm air dryer 7 was set as 80 degrees C, and made the drying time 3 minutes.

[0028] In order to compare the washing nature of the case where a hydrophilic surfactant and a lipophilic property surfactant are added as an additive, and the case where it does not put in like before, the same conditions washed, dried and compared. A result is shown in Table 1.

[0029] When there is no additive so that clearly from Table 1, it has not removed, while particles, such as abrasives, had adhered all over prism. Moreover, since other oil-soluble dirt or other water-soluble dirt were not able to be washed, either, silverfish occurred in total. However, when an additive is put in, particles, such as abrasives, can be washing efficiently. Moreover, oil-soluble dirt and water-soluble dirt could also be washed, silverfish was lost, and washing quality improved. In order not to use water furthermore, \*\* material with small water resistance did not have generating of YAKE or \*\*\*\*, either.

[0030]

[Table 1]

添加物		研磨材の残留数		シミの発生	
第1槽	なし	50/50 (100%)	×	50/50 (100%)	×
第2槽					
第1槽	1.0%	0/50 ( 0%)	○	0/50 ( 0%)	○
第2槽	1.0%				

[0031] (Gestalt 2 of operation) The prism of drawing 2 was washed using the washing line of drawing 1. As a hydrocarbon form solvent of the 1st tub 2 - the 3rd tub 4, the tradename "EE-3110 (Olympus Optical Co., Ltd. make)" which is a silicone system cleaning agent considering the tradename "the DAFUNI alpha cleaner H (Idemitsu Kosan, Inc. make)" which is an isoparaffin system solvent as a solvent of the 4th tub 5 and the 5th tub 6 was used. an additive -- as a hydrophilic surfactant -- a polyoxy ARUKOREN system Nonion -- water-soluble -- as surfactant BT-9 (made in Nikko Chemicals, Inc.), and a lipophilic property surfactant -- a phosphoric-acid ether system anion -- oil-soluble -- surfactant DDP-2 (made in Nikko Chemicals, Inc.) was used. An addition is a total of 1.0% at 0.5 % of the weight, respectively. Solution temperature considered as ordinary temperature and washing time was set as each tub 30 seconds, 60 seconds, and 90 seconds. The warm air dryer 7 was set up in 80 degrees C and 3 minutes.

[0032] The result which changed and washed washing time is shown in Table 2. Evaluation checked remains of abrasives, and generating of silverfish visually. As comparison, it washed without adding an additive, and it compared. The washing time when not putting in an additive was set as 90 seconds and 120 seconds. When a hydrophilic surfactant was added, it could wash completely in washing 90 seconds, and remains of particles, such as abrasives, disappeared from the result of Table 2. Moreover, other oil-soluble dirt and other water-soluble dirt were also washed, and the silverfish generated by remains of dirt was also lost.

[0033] However, when there was no additive, while particles, such as abrasives, had adhered all over prism, it had not removed. Moreover, since other oil-soluble dirt or other water-soluble dirt were not able to be washed, either, in 90 seconds, silverfish occurred in total. Therefore, while being able to wash particles, such as abrasives, efficiently by putting in an additive, it became clear that oil-soluble dirt and water-soluble dirt can also be washed in a short time (90 seconds). Furthermore, in order not to use water, even if it was immersed and washed bad waterproof \*\* material for a long time, there was no generating of faults, such as YAKE and \*\*\*\*.

[0034]

[Table 2]

添加剤	洗浄時間	研磨材の残留数	シミの発生
添加剤あり	30秒	14/50 (28%)	4/50 (8%)
	60秒	4/50 (8%)	1/50 (2%)
	90秒	0/50 (0%)	0/50 (0%)
添加剤なし	90秒	50/50 (100%)	48/50 (96%)
	120秒	48/50 (92%)	42/50 (84%)

[0035] (Gestalt 3 of operation) Washing nature was checked, using a naphthene solvent, an isoparaffin system solvent, and a monocyclic-aromatic-compound solvent as a hydrocarbon system solvent of the 1st tub 2 of drawing 1 which adds an additive, and the 2nd tub 3. The tradename "the clean sol G (Nippon Oil Co., Ltd. make)" was used as a naphthene solvent as a tradename "the DAFUNI alpha cleaner H (Idemitsu Kosan, Inc. make)" and a monocyclic-aromatic-compound solvent as a tradename "NAFUTEZORUM (the Nippon Oil chemistry incorporated company make)" and an isoparaffin system solvent.

[0036] In order to check the washing nature by each hydrocarbon system solvent, the optical glass prism shown in drawing 2 to which water and abrasives adhered as a washed object was washed using the washing line of drawing 1. As a solvent of the 4th tub 5 and the 5th tub 6, the tradename "EE-3110 (Olympus Optical Co., Ltd. make)" which is a silicone system cleaning agent was used. an additive -- as a hydrophilic surfactant -- a polyoxyalkylene series Nonion -- water-soluble -- as surfactant BT-9 (made in Nikko Chemicals, Inc.), and a lipophilic property surfactant -- a phosphoric-acid ether system anion -- oil-soluble -- surfactant DDP-2 (made in Nikko Chemicals, Inc.) was used. An addition is a total of 1.0% at 0.5 % of the weight, respectively. Solution temperature considered as ordinary temperature and washing time was set as each tub 90 seconds. The dryer was set up in 80 degrees C and 3 minutes. the addition of an additive -- each hydrocarbon system solvent -- the amount addition of said was all carried out, and the same conditions washed, dried and compared. Evaluation checked remains of abrasives, and generating of silverfish visually.

[0037] From the result of Table 3, even if any of a naphthene solvent, an isoparaffin system solvent, and a monocyclic-aromatic-compound solvent was used for the hydrocarbon system solvent of the 1st - the 3rd tub, particles, such as abrasives, were completely washed by the effect of an additive. The same is said of a silicone system solvent, and its washing nature of abrasives improved with the additive. Moreover, although the ultrasonic wave was used as physical force, it was the same result even if it used only being immersed and the jet.

[0038] However, since other oil-soluble dirt and other water-soluble dirt were influenced a little by the solvent power of a hydrocarbon system solvent, the difference was in the incidence rate of the silverfish considered to be based on remains of oil-soluble dirt or water-soluble dirt.

[0039]

[Table 3]

炭化水素系溶剤	研磨材の残留数	シミの発生
ナフテノールM	0/50 (0%)	0/50 (0%)
ダニファルクリーナー H	0/50 (0%)	4/50 (8%)
クリーンソルG	0/50 (0%)	0/50 (0%)

[0040] (Gestalt 4 of operation) Drawing 3 shows the washing line of the gestalt 4 of operation. The 1st tub 22, the 2nd tub 23, the 3rd tub 24, and the warm air dryers 25 are formed successively in order, the carrying-in conveyer 21 carries in a washed object to the 1st tub 22, and the washed object which processing ended is taken out on the taking-out conveyer 26 from the warm air dryer 25. The 1st tub 22 - the 3rd tub 24 are all washing tubs, and while filling up with the non-drainage system solvent, the ultrasonic wave oscillator 27 of the output of 28kHz and 600W is attached in the base. 28 is a distillation regenerative apparatus which connects the 1st tub 22 and the 3rd tub 24. In this drawing, the solid line shows the order of movement of a washed object, and the dashed line shows the flow of a penetrant remover. Table 4 shows the property for every tradename of the non-drainage system solvent used for washing.

[0041]

[Table 4]

洗浄液名	メーカー名	沸点 (°C)	引火点 (°C)
ナフテノールM	日本石油化学㈱	210~234	88
アクトレール 178L	エクソン㈱	204~230	79
クリーンソルG	日本石油㈱	194~216	75
EE-4120	オリンパス光学工業㈱	200~230	80

[0042] The optical glass lens with a diameter (phi) of 24mm which consists of \*\* material BAL 41 as a washed object was used. The tradename "K3" (product made from 9 Heavy electric Mind) which is a straight-asphalt system pitch has adhered to this

optical lens.

[0043] With the gestalt of this operation, solution temperature was set as ordinary temperature (25 degrees C), 40 degrees C, 50 degrees C, and 60 degrees C for the 3rd tub 24 which is the last tub, raising speed of a washed object was made into 5 mm/sec, and the drying property was checked. In addition, the solution temperature of the 1st tub 22 and the 2nd tub 23 was set as 40 degrees C, and the warm air dryness tub 25 was set as 60 degrees C. Each tub made washing time 60 seconds. The non-drainage system solvent as a penetrant remover used the tradename "EE-4120" which is an ester solvent. The result which checked the dryness of the lens when making the drying time into 10 minutes and 15 minutes is shown in Table 5. In this \*\*, even if O does not have silverfish or it is, x shows the thing of deep silverfish for that in which \*\* does not have a problem on a process in the case of very thin silverfish at thin silverfish.

[0044]

[Table 5]

引き上げ速度	最終乾燥温度 (第3槽)	未乾燥レンズ数		発生シミの 状態評価
		乾燥時間10分	乾燥時間15分	
5 mm/sec	25℃	17/20	11/20	×
	40℃	7/20	4/20	×
	50℃	0/20	0/20	○
	60℃	0/20	0/20	○
10 mm/sec	25℃	18/20	12/20	×
	40℃	10/20	5/20	×
	50℃	0/20	0/20	△
	60℃	0/20	0/20	○
15 mm/sec	25℃	20/20	18/20	×
	40℃	12/20	8/20	×
	50℃	8/20	6/20	×
	60℃	7/20	2/20	×

[0045] As shown in Table 5, when the solution temperature of the 3rd last tub 24 was 40 degrees C or less, the non-dried lens was generated even if it dried for 15 minutes with the warm air dryer 25. In addition, drying 15 minutes or more is not practical. Although a drying property improves when the solution temperature of the 3rd last tub 24 is 60 degrees C or more, in order that solution temperature may approach the flash point of a non-drainage system solvent, it is not desirable from a viewpoint of safety. Moreover, if drying temperature is made into 60 degrees C or more, the dirt which remained slightly will be burn on a washed object, and removal at the time of carrying out precision washing at the following process cannot be performed. For this reason, it is necessary to make it dry at low temperature as much as possible. When 15 or more mm/sec of raising speed from the 3rd tub 24 was \*(ed), the lens whose solution temperature of this tub 24 is not dried as for 50 degrees C or more was generated.

[0046] By making solution temperature of the last tub 24 into 40 degrees C - 60 degrees C, and making raising speed of a washed object into 10 or less mm/sec, the boiling points, such as 200 degrees C - 230 etc. degrees C, can dry in a short time, and a high penetrant remover does not produce dryness SHIMI from the result of the above table 5 in a washed object, either. Thereby, after washing, it becomes unnecessary to dry using the solvent of the low boiling point, and a process can be simplified. In addition, in the 1st tub 22 and the 2nd tub 23 except the 3rd tub 24, a washed object is pulled up comparatively early.

[0047] Thus, since a penetrant remover with the high boiling point like EE-4120 can be used with the gestalt of this operation, there is little danger of ignition and washing whose safety improved is possible. Furthermore, with the gestalt of this operation, even if it used the tradename "NAFUTEZORUM" (product made from Nippon Oil Chemistry) which is a naphthene solvent, the tradename "act rel 1178L" (product made from Exxon Chemistry) which is the partially aromatic solvent of a naphthene solvent and an isoparaffin system solvent, and the tradename "KURINSORUG" (Nippon Oil Co., Ltd. make) which is an aromatic system solvent, the same result as \*\*\*\* was brought.

[0048] (Gestalt 5 of operation) With the gestalt of this operation, as a washed object, the brass plate with a diameter [ of 35mm ] and a thickness of 3mm by which mirror-plane processing was carried out was used, and it washed using the washing line shown in drawing 3. The tradename "DAFUNI-cut HS-32" (Idemitsu Kosan make) which is cutting oil has adhered to the brass plate.

[0049] Solution temperature was set as ordinary temperature (25 degrees C), 40 degrees C, 50 degrees C, and 60 degrees C for the 3rd tub 24 which is the last tub, raising speed of a washed object was made into 5 mm/sec, and the drying property was checked. In addition, the solution temperature of the 1st tub 22 and the 2nd tub 23 was set as 40 degrees C, and the warm air dryness tub 25 was set as 60 degrees C. Each tub made washing time 60 seconds. The non-drainage system solvent as a penetrant remover used the tradename "EE-4120" which is an ester solvent. The result which checked the dryness of the lens when making the drying time into 10 minutes and 15 minutes is shown in Table 6. This \*\* supplies ten brass plates to one washing basket, and evaluates a non-dried number and the degree of the generated silverfish. In this \*\*, even if O does not have silverfish or it is, x shows the thing of deep silverfish for that in which \*\* does not have a problem on a process in the case of very thin silverfish at

thin silverfish.

[0050]

[Table 6]

引き上げ速度	最終乾燥品 (第3種)	未乾燥数		発生シミの 状態平面
		乾燥時間0分	乾燥時間15分	
5 mm/sec	25℃	3/10	2/10	×
	40℃	1/10	0/10	△
	50℃	0/10	0/10	○
	60℃	0/10	0/10	○
10 mm/sec	25℃	6/10	2/10	×
	40℃	2/10	1/10	△
	50℃	1/10	0/10	△
	60℃	0/10	0/10	○
15 mm/sec	25℃	8/10	4/10	×
	40℃	3/10	2/10	×
	50℃	1/10	1/10	△
	60℃	1/10	1/10	△

[0051] As shown in Table 6, the last tub 24 covered, and even if raising speed dries 50 degrees C or more for 15 minutes with the warm air dryer 25 at 15 or more mm/sec, the brass plate of 2 dryness has occurred. On the other hand, without generating silverfish, even if the drying property is good compared with glass members, such as a lens, and low temperature or raising speed is larger than a glass member, it could dry and, thereby, width of face has spread [ washing conditions ].

[0052] With the gestalt of this operation, even if it used the tradename "NAFUTEZORUM" (product made from Nippon Oil Chemistry) which is a naphthene solvent, the tradename "act rel 1178L" (product made from Exxon Chemistry) which is the partially aromatic solvent of a naphthene solvent and an isoparaffin system solvent, and the tradename "KURINSORUG" (Nippon Oil Co., Ltd. make) which is an aromatic system solvent, the same result as \*\*\*\* was brought.

[0053] (Gestalt 6 of operation) In order to check the washing nature of the washed object by the ultrasonic frequency, it washed on the frequency of 25kHz and 40kHz. The washing line used what is shown in drawing 3. Washing time of each tub in this drawing was made into 60 seconds, and the number of lenses to which the pitch remains was checked using the lens same as a washed object as the gestalt 4 of operation. It carried out by the solution temperature of each tub setting 50 degrees C and rocking speed as 10 mm/sec, and setting raising speed as 10 mm/sec.

[0054] Table 7 throws in and washes 20 lenses in one washing basket, and the number of lenses which is not washed [ the pitch remains not to be washed ] is shown. Although the non-washed lens is generated, in the 25kHz low frequency side, serious dirt, such as a pitch, is removable with the high-frequency side whose frequency of an ultrasonic wave is 40kHz in a short time. By using such low frequency, washing which used the penetrant remover of low temperature can be performed, and the danger of ignition decreases.

[0055]

[Table 7]

超音波周波数	未洗浄レンズ数	発生率	評価
25KHz	0/20	0%	○
40KHz	6/20	30.0%	×

[0056] (Gestalt 7 of operation) In order to check the washing nature by rocking speed, rocking speed was washed using the washing line shown in drawing 3 using the lens same as a washed object as the gestalt 4 of operation changed to 5, 10, and 15 mm/sec. The solution temperature of each tub made 50 degrees C and raising speed 10 mm/sec, and used the ultrasonic wave of 25kHz of ultrasonic waves. Table 8 feeds 20 lenses into one washing basket, and shows the number of lenses which is not washed at the time of washing to it. As shown in this \*\*, when rocking speed was made into 10 or more mm/sec, washing nature fell. Rocking speed is large and this is because the cleaning effect by the ultrasonic wave decreased by the bird clapper. As a result of changing and washing various these rocking speed, good washing is possible at the rocking speed of the range of 4 - 10 mm/sec.

[0057]

[Table 8]

振動速度	未洗浄レンズ数	発生率	評価
5mm/sec	0/20	0%	○
10mm/sec	0/20	0%	○
15mm/sec	3/20	15.0%	×

[0058]

[Effect of the Invention] In order for the non-drainage system solvent which added the surfactant to wash invention of a claim 1, waste water treatment becomes unnecessary and a washing line becomes short. And the safety to a human body or environment will become high. Moreover, since the surfactant is added, particles and water dirt, such as abrasives, are also removable.

[0059] Since invention of a claim 2 uses a hydrocarbon system solvent with a big detergency, it can raise washing nature.

[0060] Since invention of a claim 3 can promote dryness while having the same effect as invention of a claim 1, it can prevent the silverfish of washing.

[0061] Invention of a claim 4 can utilize an operation of an ultrasonic wave effectively, and its washing nature improves.

[Translation done.]



\* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The washing method characterized by adding a surfactant to non-drainage system solvents, such as a hydrocarbon system or a silicone system, washing, a washed object being immersed in this entrainer and giving physical force, such as rocking, an ultrasonic wave, and a jet, and rinsing with the aforementioned non-drainage system solvent after that.

[Claim 2] The washing method according to claim 1 characterized by the addition of this surfactant being 1 - 3 % of the weight as the aforementioned hydrocarbon system solvent, using a hydrophilic surfactant or a lipophilic property surfactant as the aforementioned surfactant while using a normal paraffin system solvent, an isoparaffin system solvent, a naphthene solvent, or a monocyclic-aromatic-compound system solvent.

[Claim 3] The washing method characterized by the thing which wash, and for which a washed object is pulled up from the aforementioned last tub at the speed of 10 or less mm/sec while the flash point warms and uses a non-drainage system solvent 70 degrees C or more for 40-60 degrees C to the last tub at least.

[Claim 4] The washing method according to claim 3 characterized by making a washed object rock at the rate of 4 - 10 mm/sec, and washing, giving an ultrasonic wave with a frequency of 30kHz or less.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-263791

(43) 公開日 平成9年(1997)10月7日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 1 1 D 3/43			C 1 1 D 3/43	
B 0 8 B 3/08			B 0 8 B 3/08	A
C 1 1 D 3/16			C 1 1 D 3/16	
3/18			3/18	
7/22			7/22	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号	特願平8-73680	(71) 出願人	000000376 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22) 出願日	平成8年(1996)3月28日	(72) 発明者	花村 尚容 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 奈良 武

(54) 【発明の名称】 洗浄方法

(57) 【要約】

【課題】 洗浄性を向上させ、引火の危険性のない洗浄、乾燥を行う。

【解決手段】 炭化水素系又はシリコン系等の非水系溶剤に界面活性剤を添加し、この添加溶剤に被洗浄物を浸漬して揺動、超音波、噴流等の物理力を付与しながら洗浄し、その後、非水系溶剤によってすすいで処理を終了する。非水系溶剤が油性汚れを除去し、界面活性剤が水系汚れを除去する。液温が低くても、洗浄でき、引火性が小さくなる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 炭化水素系又はシリコン系等の非水系溶剤に界面活性剤を添加し、この添加溶剤に被洗浄物を浸漬して揺動、超音波、噴流等の物理力を付与しながら洗浄し、その後、前記非水系溶剤によってすすぐことを特徴とする洗浄方法。

【請求項2】 前記炭化水素系溶剤として、ノルマルパラフィン系溶剤、イソパラフィン系溶剤、ナフテン系溶剤又は単環芳香族系溶剤を用いる一方、前記界面活性剤として、親水性界面活性剤又は親油性界面活性剤を用い、この界面活性剤の添加量が1〜3重量%であることを特徴とする請求項1記載の洗浄方法。

【請求項3】 洗浄を行う少なくとも最終槽に対して、引火点が70℃以上の非水系溶剤を40〜60℃に加熱して用いると共に、被洗浄物を10mm/sec以下の速度で前記最終槽から引き上げることを特徴とする洗浄方法。

【請求項4】 30KHz以下の周波数の超音波を付与しながら、4〜10mm/secの速度で被洗浄物を揺動させて洗浄することを特徴とする請求項3記載の洗浄方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、炭化水素系溶剤、シリコン系溶剤等の非水系溶剤を使用して光学部品や金属部品を洗浄する洗浄方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光学硝子レンズ、光学硝子プリズム等の材料を研削、研磨した後においては、加工後の被加工物に付着している研削油や研磨材及び水等を洗浄する必要がある。この洗浄方法としては、従来から、フロンや1, 1, 1-トリクロロエタン、トリクロロエチレン等の塩素系有機溶剤が用いられてきた。

【0003】また、近年の環境対策から、塩素系有機溶剤よりも環境に対する安全性の高い洗浄液として炭化水素系溶剤やシリコン系溶剤等の非水系洗浄液や水に界面活性剤を数パーセント添加した水系洗浄液等が用いられている。例えば、特開平6-296941号公報には、一般式 $C_nH_{2n+2}$ で表される炭化水素系溶剤として、イソパラフィン系溶剤を用いた洗浄液で洗浄ラインを構成し、各洗浄槽で浸漬、噴流、シャワー洗浄等により洗浄することが記載されている。また、特開平6-293898号公報には、炭素数10〜13の飽和脂肪族炭化水素にフェノール類を含有させ、熱に対する安定性を向上させた洗浄組成物を用いて洗浄を行うことが記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、フロンや1, 1, 1-トリクロロエタン、トリクロロエチレン等の塩素系溶剤は非水溶性の切削油等の汚れは洗浄でき

るが、非水溶性のため、同時に水溶性切削油や水に分散させた研磨材等の汚れは洗浄できない。また、フロンは、成層圏のオゾン層を破壊する物質として使用が規制されている。更に、1, 1, 1-トリクロロエタン、トリクロロエチレン等の塩素系有機溶剤は、人体に対して毒性が高く、労働安全衛生法、有機溶剤中毒予防規則の規制を受け、これを取り扱う作業の危険性及び煩雑さを考慮すると洗浄剤として用いることは好ましくない。また、地下水汚染等の環境問題もあり、安全性の高い洗浄剤への転換が求められている。

【0005】これに対して、特開平6-296941号公報や特開平6-293898号公報で提案されている炭化水素系溶剤で構成する洗浄ラインは、安全性が高いと共に、洗浄ラインの槽数が少なく、水を使用しないため排水処理施設が不要であることや溶剤自体のコストが安い等の利点が多い。

【0006】しかし、被洗浄物に付着している油性（非水溶性）の汚れは炭化水素系溶剤によって、ある程度は洗浄できるが、水溶性切削油や水に分散させて用いられている研磨材等の水系汚れは、炭化水素系溶剤自体が非水溶性のため、汚れが凝集して、洗浄除去することができない。同様にシリコン系溶剤等の非水系洗浄液でも水系の汚れは洗浄することができない。

【0007】また、水系汚れを洗浄するため、イソプロピルアルコール等のアルコール系溶剤を用いることもあるが、アルコール系溶剤は、汚れに対する溶解力が弱かったり、引火点が低く安全性に劣っている。さらに、洗浄槽数が多い場合や槽容量自体が大きい場合には、その使用量が制限される等の問題を有している。

【0008】一方、水系の汚れを洗浄するため、水に界面活性剤を数パーセント添加した水系洗浄液を用いる場合もあるが、この水系洗浄液で洗浄した後は、水でリンスする必要があるため、洗浄ラインの槽数が多くなり、リンスした水の排水処理が必要となり、特別な排水設備が必要となる等の問題があり、容易に導入できない。また、光学硝子レンズや光学硝子プリズムでは、耐水性の悪い硝材が多用されており、これらの硝材を水や水系洗浄液に浸漬すると「ヤケ」や「潜傷」などの不具合が発生する。更に、プラスチックレンズでは吸水性のある材料が多いため、このような水系洗浄液による洗浄は可能である。

【0009】本発明はこのような従来の問題点を考慮してなされたものであり、水や水系洗浄液を使用せず、炭化水素系溶剤やシリコン系溶剤の非水系洗浄剤を用いても被洗浄物に付着している非水溶性の汚れ以外に加えて水溶性の切削油や水に分散させて用いられている研磨材、微粒子等の水系汚れも洗浄できる洗浄方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する請求

項1の発明は、炭化水素系又はシリコン系等の非水系溶剤に界面活性剤を添加し、この添加溶剤に被洗浄物を浸漬して揺動、超音波、噴流等の物理力を付与しながら洗浄し、その後、前記非水系溶剤によってすすぐことを特徴とする。

【0011】これにより洗浄～リンスまでの洗浄ラインが非水系溶剤によって構成されるため、排水処理が不要となり、洗浄ラインが短くなる。又、ガラスからなる光学部品を洗浄しても、水系洗浄剤のようにヤケや潜傷を発生することがない。又、界面活性剤を添加しているため、非水溶性の汚れのみならず、研磨材等の微粒子や水溶性汚れを除去できる。更にプラスチックレンズの洗浄も可能である。本発明に使用されている炭化水素系溶剤やシリコン系溶剤は人体や環境に対して安全性が高い特性を有している。

【0012】請求項2の発明は、以上の請求項1の発明において、前記炭化水素系溶剤として、ノルマルパラフィン系溶剤、イソパラフィン系溶剤、ナフテン系溶剤又は単環芳香族系溶剤を用いる一方、界面活性剤として、親水性界面活性剤又は親油性界面活性剤を用い、この界面活性剤の添加量が1～3重量%であることを特徴とする。

【0013】このように選択された炭化水素系溶剤は、他の炭化水素系溶剤よりも大きな洗浄力を有しており、汚れを効果的に除去することができる。又、これらの炭化水素系溶剤は入手が容易であり、安定した供給を確保できる。この炭化水素系溶剤に添加される界面活性剤の量は1～3重量%である。1重量%未満では研磨材等の微粒子や水性汚れに対する洗浄力が不足する。3重量%を超える場合は、界面活性剤自体が被洗浄物の表面に残存して、シミの原因となる。

【0014】請求項3の発明は、洗浄を行う少なくとも最終槽に対して、引火点が70℃以上の非水系溶剤を40～60℃に加熱して用いると共に、被洗浄物を10mm/sec以下の速度で前記最終槽から引き上げることを特徴とする。

【0015】この場合においても、非水系溶剤によって洗浄ラインが構成されるため、排水処理が不要となり、ガラス等の光学部品を洗浄しても、ヤケ、潜傷が生じないメリットがある。又、引火点が70℃以上の非水系溶剤を用いるため、引火点が高く、難燃性であり、取扱以上の安全性が向上する。なお、引火点が70℃未満では、加熱した場合の引火性が高くなって危険となる。

【0016】この方法においては、非水系溶剤を40～60℃に加熱して用いると共に、被洗浄物の引き上げ速度を10mm/sec以下としている。非水系溶剤の加熱温度が40℃未満の場合には、乾燥を促進することができず、シミが発生する。加熱温度が60℃を超える場合には、上述した引火点との関係で引火性が高くなる。引き上げ速度が上述に値よりも越える場合、乾燥を促進

できず、シミが発生する。

【0017】請求項4の発明はこの請求項3の発明において、30KHz以下の周波数の超音波を付与しながら4～10mm/secの速度で揺動させるものである。

【0018】このような物理力を付与することで、高い洗浄効果を得ることができる。この場合、超音波の周波数はピッチ等の重度の汚れの付着力との兼ね合いで決定されるものであり、上述した周波数ではこの汚れを短時間で除去できる。なお、揺動の速度が4mm/sec未満では、被洗浄物から剥離した汚れが被洗浄物に再度、付着して好ましくなく、10mm/secを超える超音波の洗浄効果が減衰して好ましくない。

【0019】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1) 図1はこの実施の形態に適用される洗浄ラインであり、光学レンズ、プリズム等の光学部品を洗浄するためのものである。同図において、1は投入コンベアであり、被洗浄物を洗浄槽に供給する。洗浄槽は第1槽～第5槽の5槽構成となっている。

【0020】第1槽2及び第2槽3には洗浄液として炭化水素系溶剤に界面活性剤が添加された洗浄液が充填されている。炭化水素系溶剤としては、イソパラフィン系溶剤である商品名「ダフニールファクリーナーH(出光興産株式会社製)」または、ナフテン系溶剤である商品名「ナフテゾールM(日本石油化学株式会社製)」が充填されている。この非水系溶剤に対し、親水性界面活性剤と親油性界面活性剤が、それぞれ0.1～1.5重量%添加されている。この洗浄液は常温となっている。

【0021】第3槽4には、第1槽及び第2槽に充填された同一の炭化水素系溶剤のみが充填されている。この槽においても液温は常温である。これらの槽2、3、4の底部には、28KHz、600Wの出力の超音波発振器が設置されている。

【0022】第4槽5及び第5槽6の洗浄槽は第3槽4の洗浄液のすすぎと乾燥性を向上させるものである。これらの槽5、6には、シリコン系溶剤として、乾燥が良好な商品名「洗浄剤EE-3110(オリンパス光学工業株式会社製)」またはイソパラフィン系溶剤として、商品名「ダフニールファクリーナーL(出光興産株式会社製)」が充填されている。これらの液温は常温である。

【0023】第5槽6には温風乾燥機7が連結されている。この温風乾燥機7の温度は、70～80℃に設定されている。8は処理が終了した被洗浄物を洗浄ラインから搬出する搬出コンベアである。

【0024】この実施の形態では、被洗浄物として、水と、酸化セリウムからなる研磨材と、研磨性を向上させるために研磨材を均一に分散させる界面活性剤とが付着した硝材BAL41(小原光学硝子製造所(社)製)からなる光学硝子プリズムを用いた。この被洗浄物はプリ

ズム研磨用のラップ盤を用いて、上記研磨材を掛け流しながら1時間ラップ研磨したものである。

【0025】図2はこのプリズムの形状を示す。このプリズム10は30mm×30mmの直角形をなし、22mmの厚さとなっており、3面が研磨されているが、両側面11、12が砂目状になっている。このため、一部乾燥した研磨材が両側面の砂目に強固に付着している。

【0026】この実施の形態では、第1槽2、第2槽3、第3槽4の炭化水素系溶剤として、ダフニールファクリーナーH（出光興産株式会社製）を、第4槽5、第5槽6の溶剤として、EE-3110（オリンパス光学工業株式会社製）を使用した。第1槽2、第2槽3の添加剤としては、親水性界面活性剤としてポリオキシアルキレン系ノニオン水溶性界面活性剤BT-9（日光ケミカルズ株式会社製）と、親油性界面活性剤としてリン酸エーテル系アニオン油溶性界面活性剤DDP-2（日光ケミカルズ株式会社製）を使用した。この添加剤の添加量はそれぞれ0.15重量%で合計1.0重量%である。

【0027】第1槽～第5槽の洗浄液の液温は常温と

10

\*し、各槽とも90秒で処理を行った。第1槽2及び第2槽3では、超音波発振器9を作動して洗浄し、全槽を9mm/secで揺動しながら各洗浄槽の洗浄時間を1分に設定した。温風乾燥機7は80℃に設定し、乾燥時間は3分とした。

【0028】添加剤として親水性界面活性剤と親油性界面活性剤を添加した場合と、従来のように入れない場合との洗浄性を比較するため、同一条件で洗浄、乾燥して比較した。結果を表1に示す。

【0029】表1から明らかなように、添加剤がない場合は、研磨材等の微粒子がプリズムの全面に付着したまま除去できていない。また、その他の油溶性汚れや水溶性汚れも洗浄できていないため、全数にシミが発生した。しかし、添加剤を入れた場合は、研磨材などの微粒子が効率よく洗浄できている。また、油溶性汚れや水溶性汚れも洗浄でき、シミがなくなり、洗浄品質が向上した。さらに水を使用しないため、耐水性が小さな硝材でもヤケや潜傷の発生がなかった。

【0030】

【表1】

添 加 物		研磨材の残留数		シミの発生	
第1槽	なし	50/50 (100%)	×	50/50 (100%)	×
第2槽					
第1槽	1.0%	0/50 ( 0%)	○	0/50 ( 0%)	○
第2槽	1.0%				

【0031】（実施の形態2）図1の洗浄ラインを用い、図2のプリズムを洗浄した。第1槽2～第3槽4の炭化水素系溶剤としては、イソパラフィン系溶剤である商品名「ダフニールファクリーナーH（出光興産株式会社製）」を、第4槽5及び第5槽6の溶剤としては、シリコン系洗浄剤である商品名「EE-3110（オリンパス光学工業株式会社製）」を用いた。添加剤は、親水性界面活性剤としてポリオキシアルコレン系ノニオン水溶性界面活性剤BT-9（日光ケミカルズ株式会社製）と、親油性界面活性剤としてリン酸エーテル系アニオン油溶性界面活性剤DDP-2（日光ケミカルズ株式会社製）を用いた。添加量は、それぞれ0.5重量%で合計1.0%である。液温は常温とし、洗浄時間は、各槽30秒、60秒及び90秒に設定した。温風乾燥機7は80℃、3分に設定した。

【0032】表2に洗浄時間を変えて洗浄した結果を示す。評価は目視で研磨材の残留やシミの発生を確認した。比較として、添加剤を添加しないで洗浄し、比較し※

※た。添加剤を入れない場合の洗浄時間は90秒、120秒に設定した。表2の結果から、親水性界面活性剤を添加した場合は、洗浄時間90秒で完全に洗浄でき、研磨材等の微粒子の残留がなくなった。また、その他の油溶性汚れや水溶性汚れも洗浄され、汚れの残留により発生するシミもなくなった。

【0033】しかし、添加剤がない場合は、研磨材等の微粒子がプリズムの全面に付着したまま除去できていなかった。また、その他の油溶性汚れや水溶性汚れも洗浄できていないため、90秒では全数にシミが発生した。したがって、添加剤を入れることによって効率良く研磨材等の微粒子が洗浄できると共に、油溶性汚れや水溶性汚れも短時間（90秒）で洗浄できることが判明した。更に水を使用しないため、耐水性の悪い硝材を長時間浸漬、洗浄してもヤケや潜傷等の不具合の発生がなかった。

【0034】

【表2】

添 加 剤	洗浄時間	研磨材の残留数	シミの発生
添加剤あり	30秒	14/50 (28%)	4/50 (8%)
	60秒	4/50 (8%)	1/50 (2%)
	90秒	0/50 (0%)	0/50 (0%)
添加剤なし	90秒	50/50 (100%)	48/50 (96%)
	120秒	48/50 (92%)	42/50 (84%)

【0035】(実施の形態3) 添加剤を添加する図1の第1槽2及び第2槽3の炭化水素系溶剤としてナフテン系溶剤、イソパラフィン系溶剤、単環芳香族溶剤を用いて洗浄性を確認した。ナフテン系溶剤として商品名「ナフテゾールM(日本石油化学株式会社製)」、イソパラフィン系溶剤として商品名「ダフニールファクリナーH(出光興産株式会社製)」、単環芳香族溶剤として商品名「クリーンゾルG(日本石油株式会社製)」を用いた。

【0036】各炭化水素系溶剤による洗浄性を確認するため、被洗浄物として、水と研磨材が付着した図2に示す光学硝子プリズムを図1の洗浄ラインを用いて洗浄した。第4槽5、第5槽6の溶剤としては、シリコーン系洗浄剤である商品名「EE-3110(オリンパス光学工業株式会社製)」を用いた。添加剤は、親水性界面活性剤としてポリオキシアルキレン系ノニオン水溶性界面活性剤BT-9(日光ケミカルズ株式会社製)と、親油性界面活性剤としてリン酸エーテル系アニオン油溶性界面活性剤DDP-2(日光ケミカルズ株式会社製)を用\*

いた。添加量は、それぞれ0.5重量%で合計1.0%である。液温は常温とし、洗浄時間は各槽90秒に設定した。乾燥機は80℃、3分に設定した。添加剤の添加量は、各炭化水素系溶剤全て同量添加し、同一条件で洗浄、乾燥して比較した。評価は、目視で研磨材の残留やシミの発生を確認した。

【0037】表3の結果から、第1～第3槽の炭化水素系溶剤は、ナフテン系溶剤、イソパラフィン系溶剤、単環芳香族溶剤のどれを用いても添加剤の効果により、研磨材等の微粒子が完全に洗浄された。シリコーン系溶剤でも同様であり、添加剤により研磨材の洗浄性が向上した。また、物理力として超音波を用いているが、浸漬のみや噴流を用いても同様の結果であった。

【0038】しかし、その他の油性汚れや水溶性汚れは、炭化水素系溶剤の溶解力に若干影響されるため、油性汚れや水溶性汚れの残留によるものと思われるシミの発生率に差があった。

【0039】

【表3】

炭化水素系溶剤	研磨材の残留数	シミの発生
ナフテゾールM	0/50 (0%)	0/50 (0%)
ダフニールファクリナーH	0/50 (0%)	4/50 (8%)
クリーンゾルG	0/50 (0%)	0/50 (0%)

【0040】(実施の形態4) 図3は実施の形態4の洗浄ラインを示す。第1槽22、第2槽23、第3槽24及び温風乾燥機25が順に連設されており、第1槽22に対して搬入コンベア21が被洗浄物を搬入し、処理が終了した被洗浄物を温風乾燥機25から搬出コンベア26に搬出する。第1槽22～第3槽24はいずれも洗浄槽であり、非水系溶剤が充填されていると共に、底面には28KHz、600Wの出力の超音波発振器27が取※

※り付けられている。28は第1槽22及び第3槽24を連結する蒸留再生装置である。同図において、実線は被洗浄物の移動順を、破線は洗浄液の流れを示している。表4は洗浄に使用する非水系溶剤の商品名毎の特性を示している。

【0041】

【表4】

洗浄液名	メーカー名	沸点(℃)	引火点(℃)
ナフテゾールM	日本石油化学	210～234	88
アクトレール1178L	エクソン化学	204～230	79
クリーンゾルG	日本石油	194～218	75
EE-4120	オリンパス光学工業	200～230	80

【0042】被洗浄物としては硝材BAL41からなる直径(φ)24mmの光学硝子レンズを使用した。この光学レンズにはストレートアスファルト系ピッチである商品名「K3」(九重電気(株)製)が付着している。

【0043】この実施の形態では、最終槽である第3槽★50

★24を液温を常温(25℃)、40℃、50℃、60℃に設定し、被洗浄物の引き上げ速度を5mm/secにして乾燥性を確認した。なお、第1槽22及び第2槽23の液温は40℃に設定し、温風乾燥機25は60℃に設定した。洗浄時間は各槽とも60秒とした。洗浄液と

しての非水系溶剤はエステル系溶剤である商品名「EE-4120」を使用した。乾燥時間を10分、15分としたときのレンズの乾燥状態を確認した結果を表5に示す。同表において、○はシミがないか、あっても極薄いシミの場合を、△は薄いシミで工程上、問題がないものを、×は濃いシミのものを示す。

【0044】

【表5】

引き上げ速度	最終槽液温 (第3槽)	未乾燥レンズ数		発生シミの 状態評価
		乾燥時間10分	乾燥時間15分	
5mm/sec	25℃	17/20	11/20	×
	40℃	7/20	4/20	×
	50℃	0/20	0/20	○
	60℃	0/20	0/20	○
10mm/sec	25℃	18/20	12/20	×
	40℃	10/20	5/20	×
	50℃	0/20	0/20	△
	60℃	0/20	0/20	○
15mm/sec	25℃	20/20	18/20	×
	40℃	12/20	8/20	×
	50℃	8/20	6/20	×
	60℃	7/20	2/20	×

【0045】表5に示すように、最終の第3槽24の液温が40℃以下の場合、温風乾燥機25で15分間乾燥しても、未乾燥のレンズが発生した。なお、乾燥を15分以上行うことは実用的ではないものである。最終の第3槽24の液温が60℃以上の場合、乾燥性が向上するが、液温が非水系溶剤の引火点に近づくため、安全性の観点から好ましくない。又、乾燥温度を60℃以上とすると、僅かに残留した汚れが被洗浄物に焼き付き、次工程で精密洗浄する際の除去ができない。このため極力、低温で乾燥させる必要がある。第3槽24からの引き上げ速度を15mm/sec以上にした場合、同槽24の液温を50℃以上にしても未乾燥のレンズが発生した。

【0046】以上の表5の結果から、最終槽24の液温を40℃～60℃とし、被洗浄物の引き上げ速度を10mm/sec以下とすることにより、200℃～230℃等の沸点が高い洗浄液でも短時間で乾燥でき、被洗浄物に乾燥シミも生じない。これにより洗浄後においては、低沸点の溶剤を使用して乾燥を行う必要がなくなり、工程を簡略化できる。なお、第3槽24を除く第1槽22及び第2槽23においては、被洗浄物を比較的、早く引き上げるものである。

【0047】このようにこの実施の形態では、EE-4120のような沸点が高い洗浄液を使用できるため、引火の危険性が少なく、安全性が向上した洗浄が可能である。さらに、この実施の形態ではナフテン系溶剤である商品名「ナフテゾールM」（日本石油化学（株）製）、ナフテン系溶剤とイソパラフィン系溶剤の混合溶剤であ

る商品名「アクトレル1178L」（エクソン化学（株）製）、芳香族系溶剤である商品名「クリーンソルG」（日本石油（株）製）を使用しても、上述と同様な結果となった。

【0048】（実施の形態5）この実施の形態では、被洗浄物として、直径35mm、厚さ3mmの鏡面加工された真鍮板を使用し、図3に示す洗浄ラインを用いて洗浄した。真鍮板には切削油である商品名「ダフニーカットHS-32」（出光興産（株）製）が付着している。

【0049】最終槽である第3槽24を液温を常温（25℃）、40℃、50℃、60℃に設定し、被洗浄物の引き上げ速度を5mm/secにして乾燥性を確認した。なお、第1槽22及び第2槽23の液温は40℃に設定し、温風乾燥槽25は60℃に設定した。洗浄時間は各槽とも60秒とした。洗浄液としての非水系溶剤はエステル系溶剤である商品名「EE-4120」を使用した。乾燥時間を10分、15分としたときのレンズの乾燥状態を確認した結果を表6に示す。同表は洗浄槽1個に対し真鍮板10個を投入し、未乾燥の数と発生したシミの度合いを評価したものである。同表において、○はシミがないか、あっても極薄いシミの場合を、△は薄いシミで工程上、問題がないものを、×は濃いシミのものを示す。

【0050】

【表6】

引き上げ速度	最終槽液温 (第3槽)	未乾燥数		発生シミの 状態評価
		乾燥時間10分	乾燥時間15分	
5mm/sec	25℃	3/10	2/10	×
	40℃	1/10	0/10	△
	50℃	0/10	0/10	○
	60℃	0/10	0/10	○
10mm/sec	25℃	6/10	2/10	×
	40℃	2/10	1/10	△
	50℃	1/10	0/10	△
	60℃	0/10	0/10	○
15mm/sec	25℃	8/10	4/10	×
	40℃	3/10	2/10	×
	50℃	1/10	1/10	△
	60℃	1/10	1/10	△

【0051】表6に示すように、最終槽24の敷き上げ速度が15mm/sec以上では、温風乾燥機25で50℃以上、15分間乾燥させても式乾燥の真鍮板が発生している。一方、乾燥性はレンズ等のガラス部材に比べて良好であり、ガラス部材よりも低温又は引き上げ速度が大きくても、シミを発生させることなく、乾燥することができ、これにより洗浄条件が幅が広がっている。

【0052】この実施の形態ではナフテン系溶剤である商品名「ナフテゾールM」（日本石油化学（株）製）、ナフテン系溶剤とイソパラフィン系溶剤の混合溶剤であ

11

る商品名「アクトレル1178L」(エクソン化学(株)製)、芳香族系溶剤である商品名「クリーンソルG」(日本石油(株)製)を使用しても、上述と同様な結果となった。

【0053】(実施の形態6)超音波周波数による被洗浄物の洗浄性を確認するため、25KHzと40KHzの周波数で洗浄を行った。洗浄ラインは図3に示すものを使用した。同図における各槽の洗浄時間を60秒とし、被洗浄物として実施の形態4と同様のレンズを用い、ピッチが残留しているレンズ数を確認した。各槽の液温は50℃、揺動速度を10mm/sec、引き上げ\*

12

\*速度を10mm/secに設定して行った。

【0054】表7は洗浄槽1個に20個のレンズを投入して洗浄し、ピッチが残留している未洗浄のレンズ数を示す。超音波の周波数が40KHzの高周波数側では、未洗浄のレンズが発生しているが、25KHzの低周波数側では短時間でピッチ等の重度の汚れを除去できている。このような低周波数を使用することにより、低い温度の洗浄液を使用した洗浄ができ、引火の危険性が少なくなる。

【0055】

【表7】

超音波周波数	未洗浄レンズ数	発生率	評価
25KHz	0/20	0%	○
40KHz	6/20	30.0%	×

【0056】(実施の形態7)揺動速度による洗浄性を確認するため揺動速度を5、10、15mm/secに変化させた、被洗浄物としては実施の形態4と同様のレンズを用い、図3に示す洗浄ラインを使用して洗浄した。各槽の液温は50℃、引き上げ速度は10mm/secとし、超音波25KHzの超音波を用いた。表8は洗浄槽1個にレンズを20個投入して、洗浄した場合の未洗浄のレンズ数を示す。同表に示すように、揺動速度※

※を10mm/sec以上とした場合、洗浄性が低下した。これは揺動速度が大きくなることにより、超音波による洗浄効果が低減したためである。かかる揺動速度を種々、変えて洗浄した結果、4～10mm/secの範囲の揺動速度で、良好な洗浄が可能となっている。

【0057】

【表8】

揺動速度	未洗浄レンズ数	発生率	評価
5mm/sec	0/20	0%	○
10mm/sec	0/20	0%	○
15mm/sec	3/20	15.0%	×

【0058】

【発明の効果】請求項1の発明は、界面活性剤を添加した非水系溶剤により洗浄するため、排水処理が不要となり、洗浄ラインが短くなる。しかも、人体や環境に対する安全性が高いものとなる。又、界面活性剤を添加しているため、研磨材等の微粒子や水性汚れも除去できる。

【0059】請求項2の発明は、洗浄力の大きな炭化水素系溶剤を使用するため、洗浄性を向上させることができる。

【0060】請求項3の発明は、請求項1の発明と同様な効果を有すると共に、乾燥を促進できるため、洗浄のシミを防止することができる。

30★【0061】請求項4の発明は、超音波の作用を有効に活用でき、洗浄性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】洗浄ラインの一例の構成図である。

【図2】被洗浄物の斜視図である。

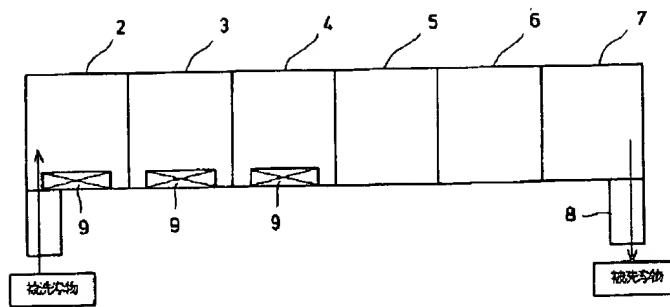
【図3】別の洗浄ラインの構成図である。

【符号の説明】

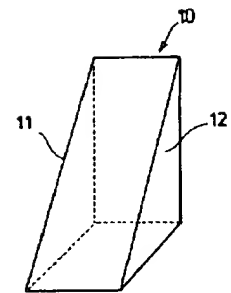
- 2 第1槽
- 3 第2槽
- 4 第3槽
- 5 第4槽
- 6 第5槽
- ★ 7 温風乾燥機



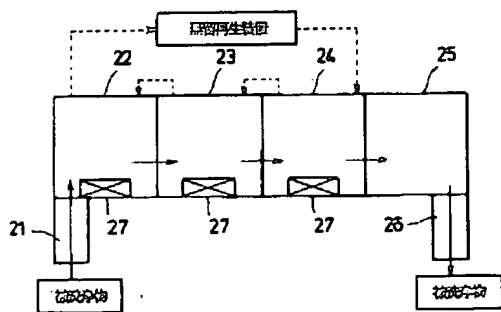
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

C 1 1 D 7/24

7/50

識別記号

庁内整理番号

F I

C 1 1 D 7/24

7/50

技術表示箇所

CLIPPEDIMAGE= JP409263791A

PAT-NO: JP409263791A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09263791 A

TITLE: CLEANING METHOD

PUBN-DATE: October 7, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HANAMURA, NAOYASU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

OLYMPUS OPTICAL CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08073680

APPL-DATE: March 28, 1996

INT-CL (IPC): C11D003/43;B08B003/08 ;C11D003/16 ;C11D003/18  
;C11D007/22  
;C11D007/24 ;C11D007/50

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cleaning method by which aqueous dirt as well as nonaqueous dirt can be removed without using water or an aqueous cleaning fluid, and waste disposal can be dispensed with and which comprises immersing a substrate in a compounded solvent prepared by adding a surfactant to a nonaqueous solvent and cleaning and rinsing the substrate under specified conditions.

SOLUTION: A substrate to be cleaned (e.g. optical component) is immersed in a solvent composition prepared by adding a surfactant to a nonaqueous solvent based on a hydrocarbon or silicone and cleaned under applied physical force

such as shaking, ultrasonic waves or jetting and rinsed with a nonaqueous solvent. It is desirable that the hydrocarbon solvent used is a normal paraffin solvent, an isoparaffin solvent, a naphthenic solvent or a monocyclic aromatic solvent, the surfactant used comprises a hydrophilic and/or oleophilic surfactants, and the amount of the surfactant used is 1-3wt.%. As a result, the cleaning line can be shortened and becomes more safe to the human body and the environment.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO